

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.

(19) BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

(12) **Patentschrift**  
(11) **DE 3103305 C2**

(51) Int. Cl. 3:  
**F16L 47/02**

(21) Aktenzeichen: P 31 03 305.9-12  
(22) Anmeldetag: 31. 1. 81  
(23) Offenlegungstag: 7. 1. 82  
(24) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 28. 6. 84

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

(31) Unionspriorität: (22) (23) (24)  
04.03.80 CH 1706-80

(25) Patentinhaber:  
Von Roll AG, 4563 Gerlsingen, CH

(26) Vertreter:  
Sroka, P., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 4000 Düsseldorf

(27) Erfinder:  
Nyffeler, Heinz, Recherswil, CH; Banholzer, Guido,  
Obergerlafingen, CH

(28) Im Prüfungsverfahren entgegengehaltene  
Druckschriften nach § 44 PatG:

DE-AS 10 71 433  
DE-OS 28 54 618  
DE-OS 24 10 039  
DE-OS 20 15 682  
DE-OS 19 46 753  
DE-OS 14 79 231  
DE-OS 14 40 958

(30) Elektrisch schweißbare Muffe zum Verbinden von Leitungselementen

**DE 3103305 C2**

31 03 305

1

2

Patentansprüche:

1. Elektrisch schweißbare Muffe zum Verbinden von Leitungselementen mit einem Muffenkörper aus einem thermoplastischen Kunststoff, wobei in der Nähe der Innenwandung des Muffenkörpers mehrere Widerstandsheizdrähte in mit Abstand angeordneten Windungen im Material des Muffenkörpers eingebettet sind und die Muffe auf Stutzen der zu verbindenden Leitungselementen aufgeschoben, zusammen mit den Stutzen durch im Heizdraht erzeugte Wärme teilweise erweicht und mit diesen verschweißt wird, dadurch gekennzeichnet, daß die Widerstandsheizdrähte (6) ein Drahtbündel bilden, deren Einzeldrähte (18) sich stellenweise berühren.

2. Muffe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Einzeldrähte (18) in verwundener, z. B. verflochtener oder verseilter, Anordnung das Drahtbündel bilden.

3. Muffe nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Querschnitt des von den Einzeldrähten (18) gebildeten Widerstandsheizdrätes (6) eine flache Rechteckform aufweist.

Die Erfindung betrifft eine elektrisch schweißbare Muffe zum Verbinden von Leitungselementen mit einem Muffenkörper aus einem thermoplastischen Kunststoff, wobei in der Nähe der Innenwandung des Muffenkörpers mehrere Widerstandsheizdrähte in mit Abstand angeordneten Windungen im Material des Muffenkörpers eingebettet sind und die Muffe auf Stutzen der zu verbindenden Leitungselementen aufgeschoben, zusammen mit den Stutzen durch im Heizdraht erzeugte Wärme teilweise erweicht und mit diesen verschweißt wird.

Leitungsnetze werden heute vielfach unter Verwendung von Leitungselementen aus thermoplastischem Kunststoff hergestellt. Unter Leitungselementen werden Rohrstücke, Formstücke, Steuerorgane, beispielsweise Ventile, und andere Werkstücke verstanden. Diese sind zusammenzubauen und an ihren Stutzen tropf- und druckdicht sowie zugfest miteinander zu verbinden.

Es ist bekannt (DE-PS 24 10 039), für das Verbinden der Stutzen der Leitungselemente zylindrische Muffen mit einem hülseförmigen Muffenkörper aus einem thermoplastischen Material zu verwenden, die zusammen mit den Stutzen der Leitungselemente verschweißt werden. Der Muffenkörper kann hierbei ein Teil eines Leitungselementes oder ein separater Teil sein. Zum teilweisen Schmelzen und Schweißen der benachbarten Flächen der zu verbindenden Teile wird in einem in dem Muffenkörper in Windungen eingebetteten elektrischen Widerstandsheizdraht durch die Zufuhr elektrischer Energie eine zum Verbinden des Muffenkörpers und der Stutzen ausreichende Wärmemenge erzeugt. Zweckmäßig werden beim Einbetten des Heizdrahtes die einzelnen Windungen durch eine genügend große Kunststoffmasse voneinander getrennt, damit zuverlässig Windungsschlüsse vermieden werden. Zur Errreichung einer guten Verbindung der zu verschweißenden Teile wird dem Muffenkörper eine Schrumpfreserve erteilt, die beim Schweißvorgang gelöst wird, so daß der Muffenkörper auf den zu verbindenden Teilen satt anliegt. Während der Muffenkörper sich beim Schweißen

verkleinert, dehnt sich der Widerstandsheizdraht, der während der Zufuhr der elektrischen Energie erwärmt wird, entgegen der Schrumpfbewegung des Muffenkörpers aus.

5 Diese beiden gegenläufigen Bewegungen können ein Ausknicken einzelner Windungen des Heizdrähtes und damit einen Kurzschluß bewirken, wodurch das thermoplastische Material des Muffenkörpers beschädigt wird oder sich entflammen kann. Die entstehende Längenausdehnung des Widerstandsheizdrätes bewirkt zudem ein Entfernen der einzelnen Windungen von der Schweißzone, und ihr Abstand kann so groß werden, daß ein vollständiges Aufschmelzen der Innenwandung in der Schweißzone in Frage gestellt wird. Solche Erscheinungen können vor allem bei elektrisch schweißbaren Muffen mit größerem Muffendurchmesser, z. B. über 200 mm Durchmesser, auftreten.

Um diese Störungen zu vermeiden, sind verschiedene Maßnahmen bekannt. Es kann z. B. die Gesamtlänge des Heizdrähtes dadurch verringert werden, daß er mehrgängig in den Muffenkörper eingelegt wird. Dadurch wird die Gesamtlänge und damit die Gesamtausdehnung des Heizdrähtes sowie die Gefahr von Windungsschlüssen vermindert, allerdings unter Vergrößerung des schaltungstechnischen Aufwandes.

Weiter ist es beim Verbinden von Plastikrohren bekannt (DE-OS 14 79 231), einen Heizdraht mit zweifacher Isolation zu verwenden, wobei es auch möglich ist, mehrere mit einer Lackisolierung versehene Heizdrähte mit Abstand parallel zueinander anzurichten und durch die zweite Isolation, die aus einem gleichen oder ähnlichen Material wie das Rohrmaterial besteht, zu einem Band auszubilden. Damit wird jedoch die Gefahr eines Kurzschlusses nicht verhindert, da bei den hierbei auftretenden höheren Temperaturen die Lackisolierung zerstört wird.

Der Erfahrung liegt die Aufgabe zugrunde, eine elektrisch schweißbare Muffe der eingangs beschriebenen Art so auszustalten, daß bei geringem Herstellungsauwand eine einwandfreie, störungsfreie Schweißung auch bei großen Rohrdurchmessern mit Sicherheit erreicht werden kann.

Diese Aufgabe wird gemäß der Erfindung dadurch gelöst, daß die Widerstandsheizdrähte ein Drahtbündel bilden, deren Einzeldrähte sich stellenweise berühren.

Zweckmäßig bilden die Einzeldrähte in verwundener, z. B. verflochtener oder verseilter, Anordnung das Drahtbündel. Auch kann das Drahtbündel als Querschnitt eine flache Rechteckform aufweisen.

50 Die Erfindung ist in der Zeichnung beispielweise dargestellt und nachfolgend beschrieben. Es zeigt

Fig. 1 einen Längsschnitt einer schematisch dargestellten elektrisch schweißbaren Muffe zum Verbinden zweier Stutzen von Leitungselementen,

55 Fig. 2 eine vergrößerte Darstellung des Ausschnittes II in Fig. 1, jedoch für eine elektrisch schweißbare Muffe mit einem zweiteiligen Muffenkörper,

Fig. 3 eine vergrößerte Darstellung eines Ausschnittes aus einem Muffenkörper mit darin eingebettetem Widerstandsheizdraht und

Fig. 4 eine vergrößerte Darstellung eines Ausschnittes aus einem zweiteiligen Muffenkörper mit darin eingebettetem Widerstandsheizdraht.

In Fig. 1 sind zwei Rohrstutzen 1, 2 dargestellt, die zu nicht dargestellten Leitungselementen gehören. Über die Rohrstutzen 1, 2 ist eine Muffe 3 geschoben; diese und die Rohrstutzen 1, 2 sind aus einem thermoplastischen Kunststoff geformt. Die Muffe 3 weist einen hül-

## 31 03 305

3

senförmigen Muffenkörper 4 auf, in dem in der Nähe der Innenwandung 5 ein Widerstandsheizdraht 6 in Windungen mit einem Abstand 7 eingebettet ist. Die Enden des Widerstandsheizdrahtes 6 sind mit Kontakten 8 verbunden, die in einer an den Enden des Muffenkörpers 4 angeordneten Bohrung 9 eingebettet sind. An die Kontakte 8 werden die Anschlüsse eines nicht dargestellten Schweißgerätes angeschlossen und damit der Widerstandsheizdraht 6 mit dosierter elektrischer Energie gespeist.

In Fig. 1 sind die Rohrstützen 1, 2 und die Muffe 3 vor ihrer Verschweißung dargestellt. Durch Zuführung elektrischer Energie wird im Widerstandsheizdraht 6 Wärme erzeugt, die zu einer teilweisen Erweichung des Muffenkörpers 4 und der Rohrstützen 1, 2 führt, bis eine Verschweißung dieser Teile stattfindet. Da bei der Herstellung der Muffe 3 dem Muffenkörper 4 eine Schrumpfreserve, z. B. durch Aufweiten, erteilt wird, wird diese bei der Erwärmung des Muffenkörpers 4 frei und führt zu einer Schrumpfung desselben. Hierdurch wird der vor dem Schweißen bestehende Spalt 10 zwischen der Innenwandung 5 des Muffenkörpers 4 und der Außenwandung 11 der Rohrstützen 1, 2 aufgehoben. Wie aus Fig. 1 ersichtlich ist, brauchen die Windungen des Widerstandsheizdrahtes 6 nicht gleichmäßig über die gesamte Innenwandung des Muffenkörpers verteilt zu werden. Insbesondere kann der Windungswiderstand im Bereich der Stutzenenden größer sein.

Die in Fig. 2 teilweise dargestellte Muffe 3 weist im Gegensatz zum Muffenkörper 4 der Muffe 3 nach Fig. 1 einen aus einem Muffenninnenteil 15 und einem Muffenaußenteil 16 bestehenden Muffenkörper auf. Der Muffenninnenteil 15 weist auf seiner Außenseite einen schraubenförmig verlaufenden Steg 17 auf, zwischen dem der Widerstandsheizdraht 6 verlegt ist. Nach der Verlegung desselben wird der Muffenaußenteil 16 auf den Muffenninnenteil 15 aufgespritzt, wodurch ein kompakter Muffenkörper entsteht.

Um die eingangs erwähnten Schwierigkeiten beim Schweißen von Muffen, insbesondere mit größerem Durchmesser, zu vermeiden, wird von der Überlegung ausgegangen, daß die mit der Erwärmung des Widerstandsheizdrahtes 6 erfolgende Wärmedehnung in sich selbst aufgenommen werden kann, wenn der Widerstandsheizdraht 6 sich aus einer Anzahl dünner Einzeldrähte 18 zusammensetzt. Zwischen den Einzeldrähten 18 bestehen geringe Zwischenräume, in welche sie bei der Erwärmung ausweichen können. Es können beliebig viele Einzeldrähte 18 verwendet werden, z. B. zwei bis zehn und mehr Einzeldrähte. Anstelle eines einzelnen Widerstandsheizdrahtes von 0,9 mm wurde ein aus dreizehn Einzeldrähten gebündelter Widerstandsheizdraht verwendet, dessen Durchmesser etwa 1,0 mm und dieselben elektrischen Eigenschaften wie der einzelne Draht aufwies. Der Drahdurchmesser des Einzeldrahtes kann etwa 0,01–0,02 mm betragen. Die Form des aus Einzeldrähten 18 gebildeten Widerstandsheizdrahtes 6 kann besonderen Bedürfnissen angepaßt werden und beispielsweise, wie dies in Fig. 4 dargestellt ist, einen flachen rechteckigen Querschnitt aufweisen. Das Bündeln der Einzeldrähte 18 kann in verschiedener Weise erfolgen; sie können miteinander verflochten oder auch miteinander versiebt sein. Damit der Abstand 7 zwischen den Widerstandsheizdrähten 6 eingehalten werden kann, ist es möglich, den aus den Einzeldrähten 18 gebündelten Draht mit einer Umhüllung 19 aus gleichem oder ähnlichem Kunststoff wie der Muffenkörper 4 zu versehen, wie dies in Fig. 3 mit der gestrichelten

4

Umrundung des Drahtes 6 angedeutet ist.

Der aus Einzeldrähten 18 gebündelter Widerstandsheizdraht 6 erlaubt es, die eine Muffe 3 in genau gleicher Weise herzustellen wie bei der Verwendung eines einzelnen Widerstandsheizdrahtes 6. Dadurch ist die automatische Fertigung solcher Muffen 3 in gleich einfacher Weise möglich, jedoch können die erwähnten, durch die Wärmeausdehnung des Widerstandsheizdrahtes auftretenden Schwierigkeiten vollständig vermieden werden. Der aus Einzeldrähten 18 bestehende Widerstandsheizdraht 6 kann auch bei Muffen mit Rohrdurchmessern von 500–800 mm und mehr verwendet werden. Bei ganz großen Durchmessern kann es zweckmäßig sein, Einzeldrähte aus einem Material geringer Wärmeausdehnung zu verwenden; jedoch können solche auch bei Muffen mit kleineren Rohrdurchmessern verwendet werden.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

ZEICHNUNGEN BLATT 1

Nummer: 31 03 305  
Int. Cl. 3: F 16 L 47/02  
Veröffentlichungstag: 28. Juni 1984

Fig. 1

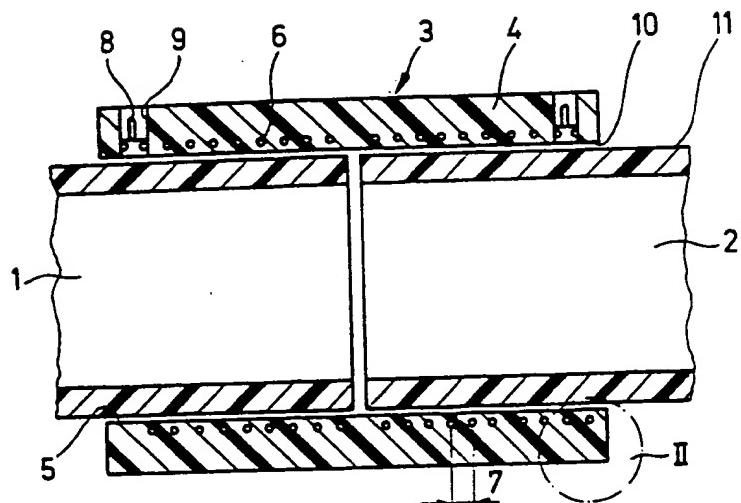


Fig. 2

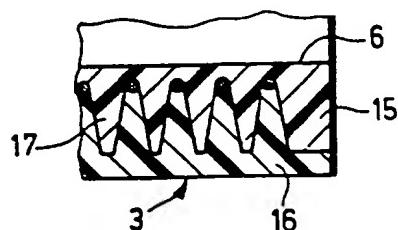


Fig. 4

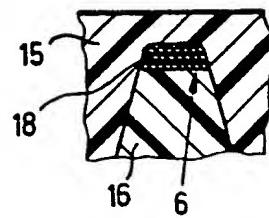


Fig. 3

